

CLIPPEDIMAGE= JP406014515A

PAT-NO: JP406014515A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06014515 A

TITLE: STEPPING MOTOR

PUBN-DATE: January 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HAYASHI, TOSHIRO

HASHIMOTO, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

SONY CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04190082

APPL-DATE: June 23, 1992

INT-CL (IPC): H02K037/14

US-CL-CURRENT: 310/49R

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce only a detent torque by inserting an inserted member consisting of a magnetic body where a plurality of parts protruding in a direction from a position opposing the peripheral side surface of a rotor toward the peripheral side surface are formed in periphery direction between first-phase and second-phase stator cores.

CONSTITUTION: In an inserted member 22, a protruding part 22A which is as wide as magnetic pole teeth 5BT and 9AT is formed at the inner-periphery part of a ring-shaped member by the amount which is half the number of magnetic pole teeth 5AT/5BT or 9AT/9BT of a coil part 6 or 10 of each

phase. Then, the center is shifted from the center of the magnetic pole tooth 5BT of the first phase coil part 6 by an electrical angle  $\pi$ . Also, the magnetic pole tooth 9AT is shifted by an electrical angle of  $\pi/2$  for the magnetic pole tooth 5BT. thus causing the center of the protruding part 22A to deviate from the magnetic pole tooth 9AT by an electrical angle of  $\pi/2$  and hence reducing the cycle of a detent torque  $TD_{2</SB>2</SB>}$  and dissipating and reducing generation of the detent torque.

COPYRIGHT: (C) 1994, JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-14515

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 2 K 37/14

識別記号 片内整理番号  
5 3 5 B 9180-5H  
J 9180-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-190082

(22)出願日 平成4年(1992)6月23日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 林 俊郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(72)発明者 橋本 寿雄

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー  
株式会社内

(74)代理人 弁理士 田辺 恵基

(54)【発明の名称】 ステツピングモータ

(57)【要約】

【目的】ロータの外周面に対して所定の間隙を隔てて対向しロータの周方向に複数配列された磁極歯を有する第1相のステータコア及び、ロータの外周面に対して所定の間隙を隔てて対向しロータの周方向に複数配列された磁極歯を有し第1相のステータコアに対してロータの回転軸方向に並設された第2相のステータコアを有するステツピングモータにおいて、デイトントルクを低減する。

【構成】ロータの周側面に対向する位置からロータの周側面に向かう方向に突出した突起部をロータの周方向に複数形成した磁性体なる介挿部材を、第1相のステータコア及び第2相のステータコアの間に介挿したことにより、デイトントルクの発生周期を短くして一段と有効にデイトントルクを低減することができる。

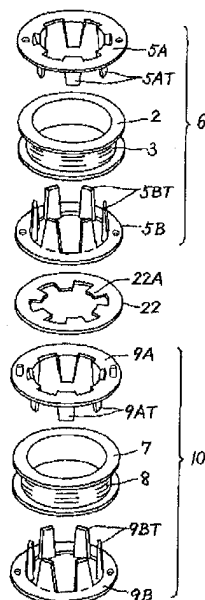


図2 第1実施例の構成

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ロータの外周面に対して所定の間隙を隔てて対向し上記ロータの周方向に複数配列された磁極歯を有する第1相のステータコア及び、上記ロータの外周面に対して所定の間隙を隔てて対向し上記ロータの周方向に複数配列された磁極歯を有し上記第1相のステータコアに対して上記ロータの回転軸方向に並設された第2相のステータコアを有するステツピングモータにおいて、上記ロータの周側面に対向する位置から上記ロータの周側面に向かう方向に突出した突起部を上記ロータの周方向に複数形成した磁性体となる介挿部材を、上記第1相のステータコア及び上記第2相のステータコアの間に介挿したことを特徴とするステツピングモータ。

【請求項2】上記介挿部材は、上記ロータの周方向に摺動するようにしたことを特徴とする請求項1に記載のステツピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術（図9～図10）

発明が解決しようとする課題（図11）

課題を解決するための手段（図1～図7）

作用（図1～図7）

実施例

（1）第1実施例（図1～4）

（2）第2実施例（図5～図8）

（3）他の実施例

発明の効果

## 【0002】

【産業上の利用分野】本発明はステツピングモータに関し、特にデイトントルクを低減するようにしたものである。

## 【0003】

【従来の技術】従来、ステツピングモータにおいては例えば図9に示すように、コイルボビン2にコイル3を巻回し、さらにステータコア5A、5Bを被着してなる第1相のコイル部6と、コイルボビン7にコイル8を巻回し、さらにステータコア9A、9Bを被着してなる第2相のコイル部10とがそれぞれ電気角90°の位相差を以てハウジング11内に固定されている。

【0004】また当該ハウジング11に軸受12及び13を介して回転軸15が回転自在に枢支され、当該回転軸15にはスリーブ14を介してロータマグネット16が固定されている。このロータマグネット16の周側面には多極着磁によつてN極及びS極の磁極が順次形成されている。

【0005】ここで図10に示すように、第1相のコイル部6は2つのステータコア5A及び5Bによつて構成されており、ステータコア5A及び5Bにはそれぞれ磁

極歯5AT及び5BTが形成されている。この磁極歯5AT及び5BTをそれぞれコイルボビン2の内周面側に挿入するようにステータコア5A及び5Bを当該コイルボビン2に被着する。

【0006】また第2相のコイル部10においても同様にして、ステータコア9A及び9Bにはそれぞれ磁極歯9AT及び9BTが形成されている。この磁極歯9AT及び9BTをそれぞれコイルボビン7の内周面側に挿入するようにステータコア9A及び9Bを当該コイルボビン7に被着する。

【0007】かくして当該ステータコア5A、5B及び9A、9Bの内周側にロータマグネット16（図1）を回転自在に支持することにより、当該ロータマグネット16の周側面の円周方向に沿つて順次交互に着磁されているN極及びS極が対向するようになされている。

【0008】従つてそれぞれ電気角90°だけ位相差を以て取り付けられている第1相及び第2相のコイル部6及び10にそれぞれ駆動パルスを所定のタイミングで入力することにより、当該駆動パルスに対応したステツプ数だけロータマグネット16を回転させることができる。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところでこの種のステツピングモータにおいては、第1相のコイル部6及び第2相のコイル部10がステータコア5B及び9Aにおいて直接接合されていることにより、当該接合部にロータマグネット16からの磁束が収束し、この結果当該ロータマグネット16の回転を妨げるようなデイトントルクが大きくなる問題があつた。従つて図11に示すように、当該ステツピングモータのデイトントルク $T_{D1}$ の周期は、第1相のコイル部6の磁極歯5AT及び5BT間のピッチ（すなわちマグネットの1極分）となり、第1相の磁極歯5BT及び第2相の磁極歯9ATの位相関係は電気角で $\pi/2$ であることから、当該第1相の磁極歯5BT及び第2相の磁極歯9ATの接合部で発生するデイトントルク $T_{D1}$ が最も安定する位置は磁極歯5BTの中心から $\pi/4$ だけずれた位置を基準に、 $\pi/2$ ごとの位置となる。従つて当該デイトントルク $T_{D1}$ は、周期 $\pi$ で変化する比較的大きな振幅となる。この結果当該ステツピングモータの振動及びノイズが増大することを避け得ない。

【0010】この問題点を解決するための一つの方法として、第1相及び第2の各コイルの接合部に対向するロータマグネット16の一部を切断して当該コイルの接合部にロータマグネット16が対向しないようにする方法が考えられている。ところがこのような方法によるとロータマグネット16を保持するためのホールディングトルクが低下する問題があり、解決策としては未だ不十分であつた。

【0011】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、ホールディングトルクを低下させずにデイトント

ルクだけを低下し得るステツピングモータを提案しようとするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、ロータ16の外周面に対して所定の間隙を隔てて対向しロータ16の周方向に複数配列された磁極歯5AT、5BTを有する第1相のステータコア5A、5B及び、ロータ16の外周面に対して所定の間隙を隔てて対向しロータ16の周方向に複数配列された磁極歯9AT、9BTを有し第1相のステータコア5A、5Bに対してロータ16の回転軸方向に並設された第2相のステータコア9A、9Bを有するステツピングモータ20において、ロータ16の周側面に対向する位置からロータ16の周側面に向かう方向に突出した突起部22Aをロータ16の周方向に複数形成した磁性体でなる介挿部材22を、第1相のステータコア5A、5B及び第2相のステータコア9A、9Bの間に介挿するようにする。また本発明においては、介挿部材32は、ロータ16の周方向に摺動するようにする。

【0013】

【作用】第1相のステータコア5B及び第2相のステータコア9A間に介挿部材22を介挿することにより、当該介挿部材22の突起部22Aによつてデイトメントトルク $T_{D2}$ の発生周期を短くすることができる。従つてデイトメントトルク $T_{D2}$ を分散させることができ、この分当該デイトメントトルク $T_{D2}$ を低減することができる。

【0014】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0015】(1)第1実施例

図9との対応部分に同一符号を付して示す図1において、ステツピングモータ20は、第1相のコイル部6のステータコア5B及び第2相のコイル部10のステータコア9A間に例えば純鉄(SPC)等の磁性体でなる介挿部材22が介挿されている。

【0016】この介挿部材22は図2に示すように、リング状部材の内周部に磁極歯5BT及び9ATの幅と同様の幅寸法でなる突起部22Aが、各相のコイル部6又は10の磁極歯5AT、5BT又は9AT、9BTの数の半数分だけ形成されている。すなわち図3に示すように、この突起部22Aは、その中心が第1相のコイル部6の磁極歯5BTの中心から電気角 $\pi$ だけずれて形成されている。また磁極歯5BTに対して磁極歯9ATは電気角で $\pi/2$ だけずれていることにより、突起部22Aの中心は磁極歯9ATに対して電気角 $\pi/2$ だけずれるようになされている。

【0017】以上の構成において、磁極歯5BT及び9ATの接合部間に介挿部材22が介挿されていることにより、図4に示すように当該接合部において発生するデイトメントトルク $T_{D2}$ の最も安定する位置は、 $\pi/2$ ごと

の位置となることにより、従来のステツピングモータのデイトメントトルク $T_{D1}$ (図11)に比して、当該デイトメントトルク $T_{D2}$ の安定位置を2倍に増やすことができる。この結果デイトメントトルク $T_{D2}$ の発生周期は $1/2$ となり、当該デイトメントトルク $T_{D2}$ を分散させることができる。従つて当該デイトメントトルク $T_{D2}$ の最大値を低減することができる。

【0018】以上の構成によれば、第1相コイル部6及び第2相コイル部10の接合部に介挿部材22を介挿するようにしたことにより、当該介挿部材22の突起部22Aによつてデイトメントトルク $T_{D2}$ の周期を短くことができ、この分デイトメントトルク $T_{D2}$ の発生を分散させ、当該デイトメントトルクを低減することができる。

【0019】因にロータマグネット16の一部を切断することなくデイトメントトルクを低減するようにしたことにより、ホールディングトルクを低減することなくデイトメントトルクだけを低減することができる。

【0020】(2)第2実施例

図1との対応部分に同一符号を付して示す図5は、本発明によるステツピングモータの第2実施例を示し、ステツピングモータ30においてはハウジング11内に第1相のコイル部6及び第2相のコイル部10が収納されている。またコイル部6及び10の接合部には介挿部材32が介挿され、コイル部6、10及び介挿部材32がさねばね31によつてハウジング11内に固定されている。

【0021】このさねばね31は図6に示すように、弾性力を有するリング状部材31Aの端部から所定の長さ切込み31Bが形成され、当該切込み31Bによつてばね力を発生するようになされている。

【0022】また図7はステツピングモータ30の第1相のコイル部6及び第2相のコイル部10と、当該2つのコイル部6及び10の接合部に介挿する介挿部材32を示し、第1相のコイル部6のステータコア5B及び第2相のコイル部10のステータコア9A間に例えば純鉄(SPC)等の磁性体でなる介挿部材32が介挿されている。

【0023】この介挿部材32は図1～図4について上述した介挿部材22と同様に、リング状部材の内周部に磁極歯5BT及び9ATの幅と同様の幅寸法でなる突起部32Aが、各相のコイル部6又は10の磁極歯5AT、5BT又は9AT、9BTの数の半数分だけ形成されている。またこの突起部32Aは、その中心が第1相のコイル部6の磁極歯5BTの中心から電気角 $\pi$ だけずれて形成されている。また磁極歯5BTに対して磁極歯9ATは電気角 $\pi/2$ だけずれていることにより、突起部32Aの中心は磁極歯9ATに対して電気角 $\pi/2$ だけずれるようになされている。

【0024】ここで当該介挿部材32には円弧形状に切り抜かれたガイド孔32B及び32Cが形成されてお

り、当該介挿部材32を介挿してコイル部6及び10を接合した際に、コイル部10のステータコア9Aに形成されたガイド突起9C及び9Dが、ガイド孔32B及び32Cにそれぞれ挿入される。

【0025】また介挿部材32の周側部には突起32Dが形成されており、当該突起32Dを矢印aで示す方向またはこれとは逆方向に動かすことにより、介挿部材32をガイド孔32B及び32Cに沿って摺動させることができる。

【0026】以上の構成において、ステツピングモータ30は磁極歯5AT、5BT及び9AT、9BTの形状誤差と、第1相コイル部6及び第2相のコイル部10の位相差の誤差が有る場合、図8に示すように、ハウジング11から外部に突出した介挿部材32の突起32Dを矢印a方向又はこれとは逆方向に動かすことにより、介挿部材32の突起部32Aと磁極歯5AT、5BT、9AT、9BTとの相対位置を調整することができる。従って製造工程において介挿部材32をデイトントルクが最も小さくなる位置に調整した後、突起部32Dが突出したハウジング11の開口部11Aを接着又は溶着の手法を用いて固定することにより、介挿部材32を固定する。

【0027】かくしてデイトントルクが最も小さくなるように調整されたステツピングモータ30を得ることができる。

【0028】以上の構成によれば、第1相のコイル部6及び第2相のコイル部10間に介挿部材32を介挿すると共に、当該介挿部材32の突起部32Aと磁極歯5AT、5BT、9AT、9BTとの相対位置を調整することにより、デイトントルクを最適としたステツピングモータ30を得ることができる。

【0029】(3)他の実施例

なお上述の実施例においては、純鉄(SPC)でなる介挿部材22、32を用いた場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の種々の磁性体を用いるようにしても良い。

【0030】また上述の実施例においては、本発明を2相のステツピングモータに適用した場合について述べたが、本発明はこれに限らず、他の複数の相でなるステツピングモータにおいても各相間に介挿部材を介挿するよう

る。

【0031】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、ロータの周側面に対向する位置から上記ロータの周側面に向かう方向に突出した突起部をロータの周方向に複数形成した磁性体でなる介挿部材を、第1相のステータコア及び第2相のステータコアの間に介挿したことにより、一段と有効にデイトントルクを低減することができるステツピングモータを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるステツピングモータの第1実施例の構成を示す断面図である。

【図2】本発明によるステツピングモータの第1実施例の構成を示す斜視図である。

【図3】本発明によるステータコア及び介挿部材の構成を示す断面図である。

【図4】本発明によるステツピングモータのステータコアと介挿部材の配置を示す断面図及び当該ステツピングモータのデイトントルク波形を示す特性曲線図である。

【図5】本発明によるステツピングモータの第2実施例の構成を示す断面図である。

【図6】さらばねの構成を示す斜視図である。

【図7】本発明によるステツピングモータの介挿部材の構成を示す斜視図である。

【図8】デイトントルクの調整の説明に供する斜視図である。

【図9】従来のステツピングモータを示す断面図である。

【図10】従来のステツピングモータを示す斜視図である。

【図11】従来のステツピングモータのステータコアを示す断面図及び当該ステツピングモータのデイトントルク波形を示す特性曲線図である。

【符号の説明】

5A、5B、9A、9B……ステータコア、5AT、5BT、9AT、9BT……磁極歯、6……第1相コイル部、10……第2相コイル部、16……ロータマグネット、15……回転軸、20、30……ステツピングモータ、22、32……介挿部材、22A、32A……突起部、32D……突起。

【図1】

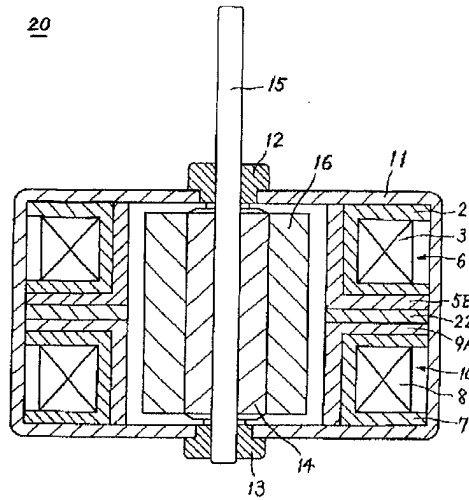


図1 第1実施例の構成

【図2】

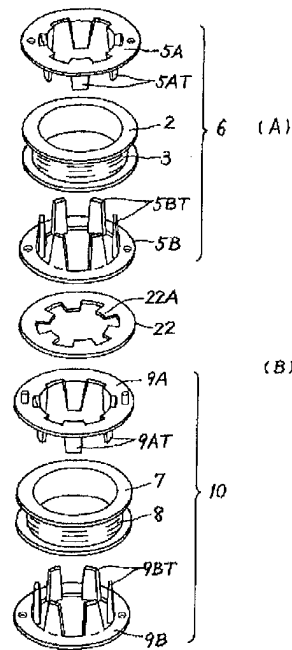


図2 第1実施例の構成

【図4】

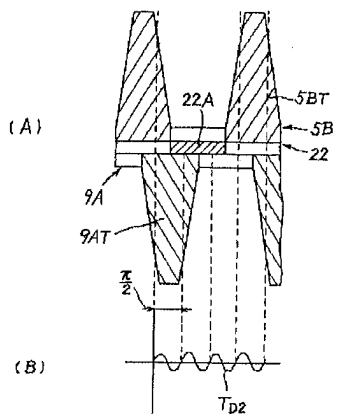


図4 実施例のデントトルク波形

【図6】

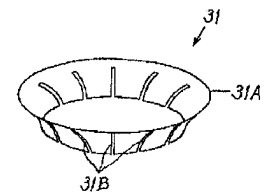


図6 さらばねの構成

【図3】

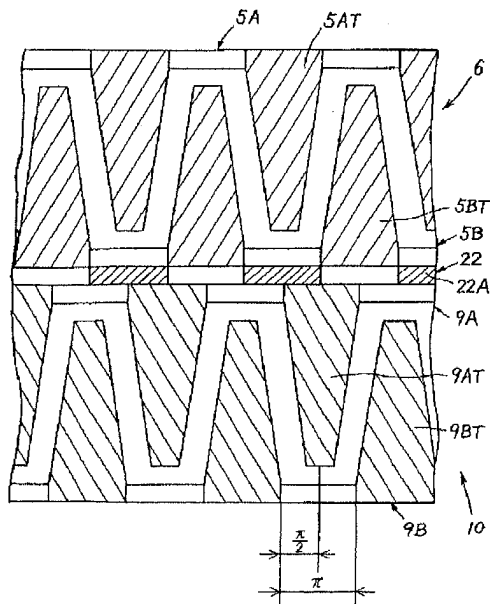


図3 介挿部材の構成

【図5】

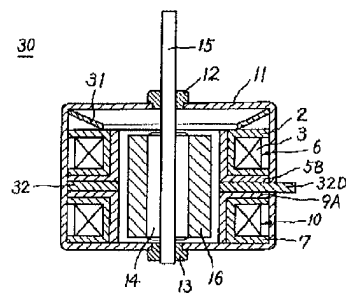


図5 第2実施例の構成

【図8】

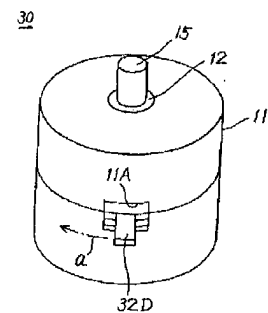


図8 デントトルクの調整

【図7】

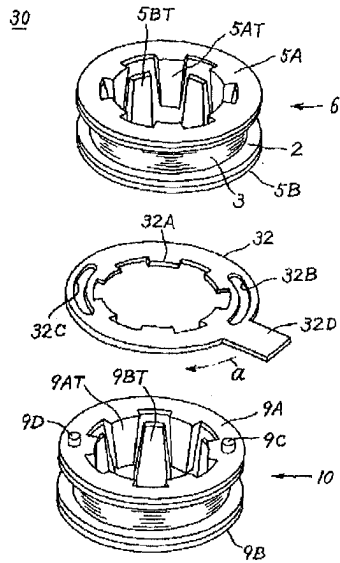


図7 第2実施例の構成

【図9】

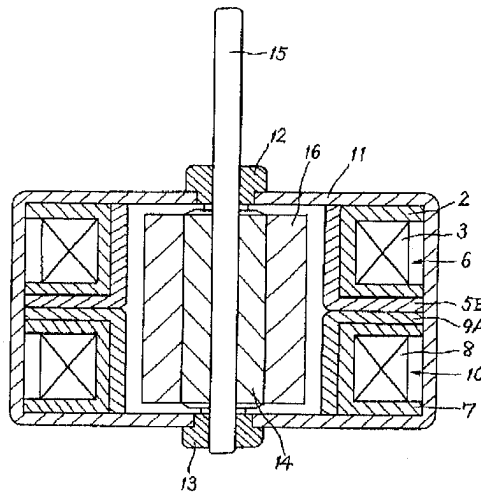


図9 従来例

【図10】

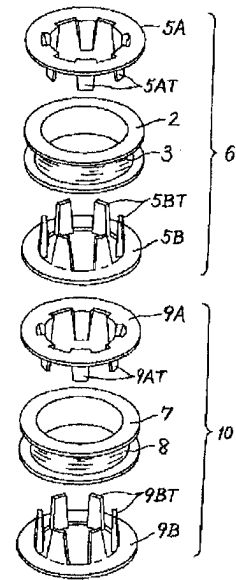


図10 従来例

【図11】

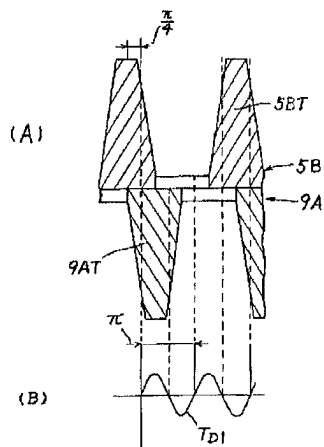


図11 従来のディテントトルク波形